

Po wykonaniu każdego eksperymentu, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 1.

Czas reakcji

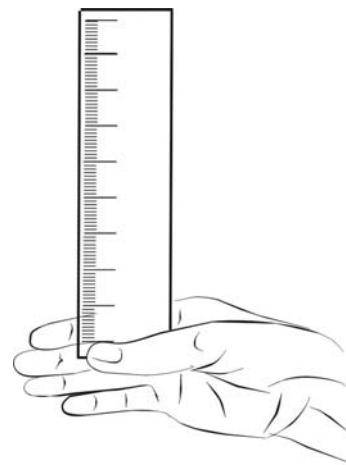


Potrzebna pomoc drugiej osoby

Przygotuj: linijkę o długości przynajmniej 30 cm ze skalą.

Eksperyment:

1. Stań naprzeciw osoby, która ci pomaga. Niech osoba ta trzyma linijkę pionowo w wyciągniętej nieco w górę ręce. Początek skali (czyli „0”) musi się znajdować niżej niż jej koniec.
2. Ustaw dłoń na wysokości początku skali linijki tak, jakbyś chciał ją przytrzymać pomiędzy kciukiem a czterema pozostałymi palcami. Nie dotykaj jednak linijki. Jeżeli jesteś praworęczny, użyj prawej dłoni, jeżeli jesteś leworęczny – lewej.
3. W takiej pozycji czekaj aż pomagająca ci osoba puści zniemacka linijkę pionowo w dół. Ważne jest, aby ją tylko puściła, a nie pchnęła ją w dół. Poruszając się w dół, linijka powinna przelatywać pomiędzy kciukiem a pozostałymi palcami twojej dłoni.
4. Gdy tylko zauważysz, że linijka została wypuszczona, natychmiast ją złap (tą samą dłonią, pomiędzy którą linijka przelatuje).
5. Odczytaj wartość ze skali w tym miejscu linijki, w którym ją złapałeś. Zapisz wynik w pierwszym wierszu twojej tabelki:



TWOJA TABELKA

Twój odczyt z linijki (cm)												
Twój odczyt czasu (s)												

6. Korzystając z dwóch tabelek poniżej, znajdź czas odpowiadający twoim odczytom ze skali i zapisz go w drugim wierszu twojej tabelki.

Zadanie w punktach 1-6 powtórz 10 razy. W ten sposób powinieneś wypełnić całą twoją tabelkę.

Po wykonaniu 10 pomiarów dodaj wszystkie wartości z drugiego wiersza twojej tabelki, a następnie sumę podziel przez 10. Wynik, który otrzymasz to średni czas twojej reakcji.

odczyt z linijki (cm)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
odczyt czasu (s)	0,111	0,119	0,128	0,135	0,143	0,150	0,156	0,163	0,169	0,175	0,181	0,186

odczyt z linijki (cm)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
odczyt czasu (s)	0,191	0,197	0,202	0,207	0,212	0,216	0,221	0,226	0,230	0,234	0,239	0,243

Komentarz:

Człowiek reaguje na różne bodźce zewnętrzne (dotykowe, wzrokowe, słuchowe, węchowe, smakowe, ciepłe) dzięki temu, że posiada układ nerwowy. Bodziec taki wywołuje ciąg zdarzeń w tym układzie. Informacja o bodźcu biegnie w układzie nerwowym człowieka w postaci sygnału od receptora, czyli miejsca, które jest zdolne odbierać bodziec (np. oko jest receptorem bodźców wzrokowych). Sygnał z receptora dociera do mózgu, a następnie wraca do odpowiedniej części ciała. Człowiek nigdy nie reaguje natychmiastowo, choć reakcje na bodźce są bardzo szybkie.

Czas reakcji człowieka w doświadczeniu z linijką to około 0,1-0,2 s. W wielu sytuacjach życiowych jest bardzo ważne, aby był on jak najkrótszy. Wyobraź sobie na przykład, że jesteś kierowcą i jedziesz z prędkością 60 km/h, gdy zniemacka przed twoje auto wyskakuje zwierzę. Wydaje się, że natychmiast instynktownie naciskasz na hamulec. Jednak Twoja reakcja tak naprawdę nie jest natychmiastowa. Jak długą drogę jeszcze przejedziesz, zanim naciśniesz hamulec? Jeżeli czas Twojej reakcji to 0,1 s – auto przejedzie ponad 1,6 m, jeżeli czas Twojej reakcji wynosi 0,2 s - auto przejedzie ponad 3 metry zanim zaczniesz w ogóle hamować.

Nie zawsze czas reakcji tego samego człowieka jest identyczny. Sprinter skoncentrowany na zawodach ma na pewno krótszy czas reakcji na sygnał startera niż ten sam sprinter, przebywający na wakacjach, gdy wypada mu coś z ręki. Czasami wpływ na koncentrację, a tym samym na czas reakcji mają także warunki atmosferyczne. Słyszy się wówczas w telewizji zapowiedź podczas prognozy pogody „Uwaga kierowcy na drogach: warunki meteorologiczne mogą powodować opóźnienie czasu reakcji.”

Doświadczenie 2. Dwie książki



Potrzebna pomoc drugiej osoby

Przygotuj: 2 grube książki takich samych rozmiarów (dwa tomy encyklopedii, dwie książki telefoniczne), 2 kartki papieru A4.

Eksperyment:

Część pierwsza:

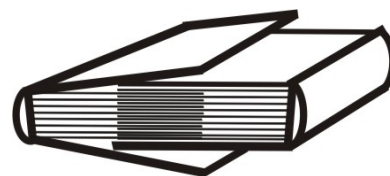
1. Połóż na stole jedną na drugiej dwie kartki papieru. Pociągnij górną kartkę równoległe do stołu.

Część druga:

1. Ponownie połóż na stole jedną kartkę na drugiej, a na nich jedną z książek.
2. Spróbuj wyciągnąć kartkę papieru włożoną pomiędzy książkę i drugą kartkę papieru.

Część trzecia:

1. Poprzekładaj **jedna po drugiej** kartki obu książek – tak, by książki zostały w ten sposób szczepione ze sobą. Ważne jest, żeby pierwsza kartka pierwszej książki leżała na pierwszej kartce drugiej książki, a ta na drugiej kartce pierwszej książki i tak dalej. Dowiedz się, co to jest grzbiet książki.
2. Złap mocno obiema rękami za grzbiet jednej książki, a osoba, która Ci pomaga – niech złapie obiema rękami za grzbiet drugiej książki.
3. Na wspólny sygnał pociągnijcie książki do siebie, starając się je rozdzielić. Nie podnoście pojedynczych kartek!



Obserwacja:

Część pierwsza:

1. Co się dzieje z dolną kartką papieru, gdy ciągniesz za górną kartkę papieru równoległe do stołu?
2. Czy czujesz jakikolwiek opór, gdy ciągniesz górną kartkę?

Część druga:

1. Czy łatwo jest wyciągnąć pojedynczą kartkę papieru spod książki?

Część trzecia:

2. Czy łatwo jest rozdzielić obie książki „zaciśnięte” jedna w drugiej?

Komentarz:

Gdy chcemy przesunąć pojedynczą kartkę po powierzchni innej kartki natrafiamy na lekki opór, tak zwaną siłę tarcia. Im bardziej nierówne (chropowate) są powierzchnie tych kartek, tym większe tarcie. Tarcie zależy także od nacisku jednej powierzchni na drugą. Im bardziej ściśnięte są kartki, tym tarcie większe. Dlatego, gdy na dwóch kartkach papieru kładziesz ciężką książkę znacznie trudniej jest wówczas wysunąć kartkę leżącą pomiędzy książką a drugą kartką papieru – gdy książka jest bardzo ciężka, staje się to wręcz niemożliwe.

Tarcie istnieje pomiędzy każdymi dwoma kartkami (przesuwanymi jedna po powierzchni drugiej). Aby rozdzielić książki, musimy pokonać siłę tarcia pomiędzy każdą parą kartek. Choć siła tarcia pomiędzy dwoma kartkami nie jest zbyt duża, to jej wartość przemnożona przez liczbę kartek jednej książki (których jest kilkaset) jest już tak duża, że rozdzielenie książek staje się niemożliwe.

Doświadczenie 3. Koncert na szklankach

Przygotuj: trzy jednakowe szklanki lub kieliszki z cienkiego szkła (do wina, szampana itp.), wodę z kranu, plastikową lub drewnianą (najlepiej lakierowaną) pałeczkę.

Uwaga: Ważne jest, aby górne brzegi naczyń były jak najcieńsze. Nie wybieraj do tego eksperymentu szklanek z pogrubionym brzegiem!

Zadanie:

1. Jedną szklankę wypełnij w około $\frac{1}{4}$ wodą z kranu, drugą – napełnij wodą do połowy, a trzecią wypełnij wodą do około $\frac{3}{4}$ jej objętości.
2. Szklanki ustaw jedną obok drugiej na stole.



Eksperyment:

1. Uderz pałeczką kolejno w górny brzeg pierwszej, drugiej i trzeciej szklanki. Staraj się tak uderzać, aby wydobywający się dźwięk był jak najczystszy (czyli jak najbardziej „dźwięczny”).

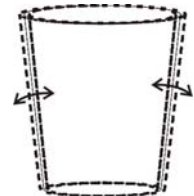
Obserwacja:

1. Z której szklanki (lub kieliszka) wydobywa się najwyższy dźwięk?
2. Z której szklanki wydobywa się najniższy dźwięk?
3. Uzupełnij zdanie: „Im więcej wody w szklance (kieliszku), tym ... dźwięk.”

Komentarz:

Uderzając w szklankę, sprawiasz, że jej ścianki zaczynają drgać. Drgania te pobudzają drgania powietrza – powstaje fala dźwiękowa (akustyczna). Dźwięk dociera do twoich uszu właśnie poprzez drgające powietrze, które pobudza drgania błonę bębenkową we wnętrzu twojego ucha.

Im mniej wody w szklance, tym szybciej drgają jej ścianki i tym wyższy dźwięk.



Można nawet zagrać prostą melodię na szklankach. W tym celu trzeba znaleźć osiem jednakowych szklanek, napełnić każdą z nich inną ilością wody (w $\frac{1}{8}$ części, w $\frac{1}{4}$ części, w $\frac{3}{8}$ części i tak dalej). Instrument gotowy!

Doświadczenie 4.

Hodowla kryształów



Doświadczenie może trwać nawet 1-2 tygodnie.

Przygotuj: 1 szklankę, 1 ołówek, 1 mały kamyk, 1 łyżkę, nożyczki, nić bawełnianą, sól, bardzo ciepłą wodę.

Zadanie:

1. Utnij kawałek nici o długości około 20 cm.
2. Przywiąż nić na środku ołówka. Do drugiego końca nici przywiąż kamyk.

Przygotuj nasycony roztwór wody z solą:

3. Napełnij $\frac{3}{4}$ objętości szklanki bardzo ciepłą wodą.
4. Wsyp do szklanki jedną łyżkę soli, zamieszaj aż sól całkowicie się rozpuści. Powtarzaj tak długo, aż sól nie będzie się już chciała rozpuścić i jej niewielka część osiądzie na dnie. Licz, ile łyżek soli dodajesz.

Eksperyment:

1. Włóż nitkę z przyczepionym kamykiem do szklanki z nasyconym roztworem soli, a ołówek połóż na górnym brzegu szklanki tak, aby nie spadł.
2. Szklankę z ołówkiem postaw w ciepłym, najlepiej nasłonecznionym miejscu.
3. Codziennie obserwuj nić.

Obserwacja:

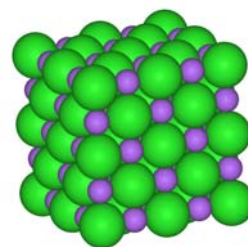
1. Co gromadzi się na nici?
2. Jak wygląda pojedynczy kryształek soli?

Komentarz:

Sól kuchenna (chlorek sodu, NaCl) składa się z jonów sodu i jonów chloru. Co ciekawe, sól w czystej postaci jest metalem, natomiast chlor – gazem trującym. Jednak po połączeniu – stają się substancją, której z powodzeniem można używać do przyrządzania potraw.

Sól wydobywana jest w kopalniach (np. w Kopalni Soli w Wieliczce) lub uzyskuje się ją przez odparowanie wody morskiej. Zanim jednak trafi do sklepu, najczęściej przetwarzana jest tak, że nie przypomina już wyglądem soli naturalnej. Poza chlorkiem sodu przetworzona (rafinowana) sól zawiera też inne substancje – między innymi wzbogacana jest np. o związki jodu, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania naszych organizmów, które najczęściej nie mają dostępu do innych źródeł jodu oprócz soli.

W nasyconym roztworze wody z solą jest tyle soli, że już więcej nie może się w nim rozpuścić. Z takiego roztworu pozostawionego w otwartej szklance paruje tylko woda (proces ten zachodzi w każdej temperaturze, ale tym bardziej intensywnie im więcej ciepła jej dostarczamy). W szklance jest coraz mniej wody i ciągle tyle samo soli. Część soli musi się zatem wytrącić z roztworu i z powrotem zamienić w kryształki. Woda z solą wsiąka do bawełnianej nitki, skąd następnie odparowuje tylko woda. Ponieważ ten proces jest bardzo powolny, na nitce rosną duże kryształki, tworząc tak zwane monokryształy. Mają one kształt sześcianów i odzwierciedlają mikroskopijny szkielet kryształu soli kuchennej - w którym duże jony chloru i małe jony sodu ułożone są w przestrzeni w sześciennej sieci.



Chlorek sodu, źródło: Wikipedia